

06 DE 19830380

Gerhard Klaus Hering  
56235 Ransbach-Baumbach

## Procedure and Device for Joining cut Pieces of a Thermoplastic Roll Material

This invention concerns a procedure for joining cut pieces of a thermoplastic roll material. The material in particular, is of a fleece type, consisting of thermoplastic synthetic fibres. The intention is to so bond a multiplicity of the cut strips ('cuts') of fibrous thermoplastic fleece and/or roll material, that the cured block of bonded strips may be mechanically expanded. The invention also includes a device for joining cut pieces of a thermoplastic roll material.

The purpose of the invention is to devise a procedure to create a low density block material out of thermally bonded, fibrous, thermoplastic roll and/or sheet material, which can easily become a component in the construction of objects, where its properties are of particular use. This procedure is intended to create a block material, which can be manufactured without the use of chemical adhesives or glue and without pre-folding of the roll material, and which may be expanded once joined together. Furthermore, a device shall be created, which can manufacture such expandable block materials, which permits a high rate of production. Further advantages of this invention are evident from the perusal of the following description.

The purpose of the aforementioned procedure is attained with this invention by the following:

- a) positioning each first cut piece parallel with the last cut piece, and all those in between, within each newly created block of cut pieces;
- b) the first strips, which are lying opposite one another in the block, shall be heated to the material's welding temperature on the surfaces of the first and last cuts;
- c) the surfaces of the first and last cuts of each block are joined in such a way, that the first strips of both cuts meet, at which point the last cut piece is pressed onto the first piece, whereby the two are welded or thermally fused;
- d) a second cut is brought in a parallel position to the first cut, whereby the flat sides oppose each other;
- e) on the surfaces of the first and second cuts, opposing second strips, which are set apart by approximately double the strip width, against the first strips, are heated to the material's welding temperature;
- f) the second cut and the first cut are joined, such that the strips meet, whereby a weld, or thermal fusion occurs, when the first strip is pressed into the second strip, and
- g) the steps (a) through (f) are continuously repeated with many further cuts.

Through this procedure, expandable hobe-material is created without the use of adhesives or pre-folding of the roll material. This procedure is suitable for reaching high production speeds. Cutting of single strips, of rolls of the material, a separate procedure, which are later joined by the aforementioned method, precedes this joining procedure. However, it is possible to produce directly from pre-cut pieces, if they are delivered as such. The product of the procedure, which is the subject matter hereof, is the hobe material, which is delivered as is to end-users, for further work, as this provides for an optimum use of freight space. Of course, it is also possible to expand the hobe material directly behind the production device, as part of the overall process. Through the invented procedure, the hobe-material block is created via cyclical addition of cuts, whereby its cross section is determined by the choice of the cut width. The width of the material (which corresponds to the roll width of the original thermoplastic roll material) can be up to 5.2m or more. The height of the produced block material corresponds to the width of the roll cuts, which can be freely chosen by the operator.

In accordance with the preferred execution form of the invented procedure, the cut, which is to be added, and the produced block of cuts, which is facing the new cut, which is to be added, are

moved towards one another in steps (c) and (f). This way, an extended compression time is available for welding strips together, which has positive effects on the weld quality.

In accordance with the preferred execution form of the invented procedure, the added cut, and the produced block of cuts, are moved in steps (c) and (f), during and/or after the point of contact, by the thickness of one cut parallel to the production direction. Simultaneously with the addition of a new cut, the produced block is, therefore, moved by the thickness of said cut, towards the production direction.

Preferably, the newly produced block of cuts is held or wedged under some pressure exerted vertically against the production direction. This wedging or pressure is applied across the front area of the block rank, where the block is produced. This pressure is adjustable and thus enables the adjustment of the pressure used for and during compression and welding of each new cut or the pressure with which each new cut is joined with the preceding block.

Appropriately, in order to create newly expanded honeycomb material, one heats the block, which was created via steps (a) through (g) to a temperature which enables plastic deformation and then expands vertically from its constituent cuts, i.e. towards the production direction.

Surprisingly, it has been shown that the hobe-material block can be expanded under heating conditions, shortly after its creation, without the risk of separation or even stressing of the newly formed welds. In this case, the heat required for the plastic deformation, which is used for expansion purposes, is lower than the heat required for welding purposes. For example, in the case of roll material made of polypropylene fibres, heating between 75 to 85°C is sufficient for expansion, whereas the welding temperature lies above 120°C, up to 165°C.

Preferably, heating of the produced block occurs via infrared light. The advantage of infrared light heating is that the heat remains within the blocking rank, where a partial expansion has already taken place. The radiant heat (or another form of heating) is directed into the spaces opened up as a result of the partial expansion in order that a fairly even heating of the entire block cross section will result.

Preferably one transports the cuts on a circular path, cyclically, into the welding position in front of the block of joined cuts. This way, many cuts can be transported, one after the other, on a rotor, which thus enables high rates of production speed.

The purpose is further reached via a device, which joins a multiplicity of cuts of a thermoplastic roll material to form an expandable block of such cut strips. According to this invention, the device will contain an open-ended magazine, to accept the newly formed block of cuts as well as a rotor, which is positioned in front of this magazine, complete with several stations, which are distributed evenly about the circumference of the rotor. Each such station contains:

- a) a mechanism for carrying the cut strips, which can reach beyond the width of the cut;
- b) a strip heating mechanism, which is oriented towards the strip carrying mechanism, which can be driven back and forth between a position in front of the strip carrying mechanism and a position that is pulled back from the strip carrying mechanism;
- c) a pressure mechanism, which is oriented towards the strip carrying mechanism. Preferably, the pressure mechanism is arranged in the rotor turning direction, behind the strip carrying mechanism.

The rotor is located between the open-ended magazine and a transfer station. At the stationary transfer station, the rotor takes on each newly cut strip ('cut') and transports it towards the transfer magazine, which already contains the block, which has been produced thus far. The welding, or heat fusion, between the newly cut and correctly positioned strip and the previously

produced block, occurs in this position, in front of the magazine. The stations, which are distributed about the circumference of the rotor have several functions. They take on and transport each newly cut strip to the welding position in front of the magazine. They heat up the opposing surfaces of the last strip, which is on the previously produced block, as well as the newly cut, transported and weld-positioned strip and effect the pressure, through which the weld between these two strips occurs, by squeezing one into the other, while adequately heated.

According to the preferred execution form of the invented device, the rotor is equipped with an even number of stations and the strip heating mechanisms are axially offset from one station to the next. This way, each of the cuts, or strips, which are constituents of the produced blocks, are provided with offset welded strips, as required. At the conclusion of this process, the produced hobe-block can then be expanded to reveal a honeycomb material whereby each honeycomb cell has six equidistant sides. The even number of stations on the rotor can be freely chosen as the size of the rotor will permit; e.g. six or eight stations are a practical number. The offset of the strip heating mechanisms of neighbouring stations equals twice the width of the welding strip in the production of honeycomb material. The pressure mechanisms can extend across the entire width of the strip carrying mechanism. However, it is only across the width of the welding strip, that the pressure mechanisms can exert their pressure. In this case, the pressure mechanisms as well as the strip heating mechanisms are offset from station to station.

According to the preferred execution form, the pneumatically driven strip carrying mechanisms are provided with drilled holes, which can be connected to a negative pressure source. At the transfer station, each cut or strip will be transferred onto the strip carrying mechanism by suction and thus held in place. In the welding position, in front of the magazine, once heating of each strip, via the strip heating mechanisms, has occurred, the negative pressure is disengaged, so that each strip is available for immediate welding, whereby the pressure mechanism then presses the correctly prepared strip into the last strip of existing block, which has thus grown by a further attached strip.

Appropriately, the strip heating mechanisms consist of a number of chamber-like heating elements, which are offset from station to station by twice the width of the welding strip. The strip heating mechanisms on the rotor can be substituted with other strip heating elements of another width and an appropriately (and differently) sized distance of the chamber-like heating elements. In this way, one may adjust the honeycomb cell size.

Preferably, the pressure mechanisms are roller-shaped. The rollers can be equipped with an adjustable spring loading mechanism so that the pressure exerted along the welding strips, in concert with the wedging of the produced block in the magazine, can be adjusted as required.

When the task at hand is to turn hobe-material into expanded honeycomb material, the magazine has to be equipped with a heater and at least one pair of expansion rollers. The heater can consist of a single sided or a double sided set of infrared lamps. Appropriately, the heat will be directed towards the welding strips, after the partial expansion and towards the consequently created channels. The expansion rollers are in fact brush rollers, or rollers that have been provided with an elastic material, such that the block, which is intended to be expanded, suffers no damage during the expansion process.

One execution form of the invented device will be further detailed in the attached drawing. The following are shown:

Figure 1 shows an overall view of the device in schematic form.

Figure 2 shows a frontal view of the chamber-like strip heating mechanism, in an enlarged scale.

Figure 3 is a photograph of the produced block rank in the expansion phase.

Figure 1 shows a table ① for the guidance of the newly produced hobe material block ②, as per this invention. At the front end of the table ①, there is an open-ended magazine ③ with a securing mechanism (not shown) through which the block ② can be positioned, subject to an adjustable pressure, vertically towards the production direction. The table ① with the open-ended magazine ③ can be moved or positioned back and forth in the directions indicated by the arrows ④ via a mechanism, which is not shown in this drawing. An infrared radiator ⑤ is positioned towards the production direction, behind the open-ended magazine ③, above the hobe block ②, through which the hobe block ② can be heated to its plastic deformation temperature. In the production direction behind the table ① there is a pair of expansion-rollers ①⑤, which grab the block ② from the magazine ③ and thus cause the expansion to take place, turning block material into honeycomb material. For the execution version shown in the drawings, the expansion-rollers ①⑤ were equipped with brushes. The distance between the upper roller and the lower roller ①⑤ is adjustable, in concert with the height of the block ② and the desired pressure. Towards the production direction, behind the expansion-rollers ①⑤, there is a conveyor belt ①⑥, which is intended to accept and transport the expanded block.

Between the open-ended magazine ③ and the cut magazine ⑦, there is a rotor ⑥, held in bearings to permit circular motion, which extends along the entire cut width. The rotor is connected to a cyclical drive mechanism, which is not shown in the drawing. It is equipped with six stations spaced equally along its circumference, each of which transports one cut or strip, provides it with a welding strip and presses it into the hobe block ②, in front of the magazine ③. Every station essentially encompasses three units, specifically a radially adjustable and bar-shaped strip carrying mechanism ⑧, a tangentially adjustable strip heating mechanism, situated in front of the strip carrying mechanism ⑧, and a roller shaped pressure mechanism ①⑩. These three units essentially extend across the entire width (vertical to the plan view) of the rotor ⑥. Motion of the strip carrying mechanism ⑧ and the comb-shaped strip heating mechanism ⑨ are guided and driven pneumatically and centrally through a mechanism which is not shown on the drawing. The pressure mechanism ①⑩ generally consists of a spring loaded roller, which, in concert with the turning motion of the roller, presses the cut, which has been provided with welding strips, from the top, downwards towards the hobe block ② and thereby completes the welding process through which the newly cut and positioned strip is attached to the hobe block ②.

The mode of operation of this device is as follows: In front of the cut magazine ⑦, the strip carrying mechanism ⑧ is activated, while the strip heating mechanism ①② is pulled back, whereby a cut or strip is taken on by the carrying mechanism ⑧, from the cut magazine ⑦. During the turning motion of the rotor ⑥, in the direction of the arrows ①①, the strip heating mechanism ①② is already driven forward so that the cut which has just been taken over is positioned between the strip carrying mechanism ⑧ and comb-shaped strip heating mechanism ①②. During this process, the strip carrying mechanism ⑧ remains in a position, which is driven backwards away from the strip heating mechanism ①②. As soon as this station has completed

three cycles and has assumed a position in front of the open-ended magazine ③, the strip carrying mechanism ⑧ with the cut or strip, on the table, on the one hand, is moved so close to the open-ended magazine ③ and the hobe material block ②, on the other hand, that they can be contacted by the comb-shaped strip heating mechanism ①②. Now the comb-shaped strip heating mechanism ①② is pulled back between the cut on the strip carrying mechanism ⑧ and the hobe material block ②, whereby the welding strips are formed through contact between the opposing surfaces of the cuts and the hobe material block ②. Finally, the strip carrying mechanism ⑧ with the cut and the open-ended magazine ③ with the hobe material block ② are moved more closely toward one another, until the welding strips come in contact with one another. Following this last step, the strip carrying mechanism ⑧ and the open-ended magazine ③ once again separated and the rotor ⑥ cycles forward. During this process, the roller of the pressure mechanism ①⑩ of this station rolls over the welded cut, whereby a new pressure and forward or pushing motion of the hobe material block ② is created, which yields a distance equivalent to the thickness of the cut or strip. These partial processes repeat themselves as soon as the next station of the rotor ⑥ has moved into position in front of the hobe material block ②.

Figure 2 shows a frontal view of the strip heating mechanism whose chamber-like heating elements ①② are heated electrically to the required temperature in order to effect the welding bonds between strips or cuts of the thermoplastic material.

The photograph in figure 3 shows the hobe material block ② during a three part transition from the non-expanded hobe block material in area a, through the partially expanded status in area b, to a substantially expanded status in area c. The heating via the infrared radiator ⑤ occurs at least partially in area b, so that the radiant heat can reach the inside of the block ②.

#### Patent Claims

1. Procedure for joining a multiplicity of cuts or strips of a thermoplastic roll and/or sheet material, especially a fleece or roll material made of and/or containing synthetic thermoplastic fibres to form an expandable block, whereby the following sequence of events take place:
  - a) positioning of each first cut piece parallel with the last cut piece, and all those in between, within each newly created block of cut pieces;
  - b) the first strips, which are lying opposite one another in the block, shall be heated to the material's welding temperature on the surfaces of the first and last cuts;
  - c) the surfaces of the first and last cuts of each block are joined in such a way, that the first strips of both cuts meet, at which point the last cut piece is pressed onto the first piece, whereby the two are welded or thermally fused;
  - d) a second cut is brought in a parallel position to the first cut, whereby the flat sides oppose each other;
  - e) on the surfaces of the first and second cuts, opposing second strips, which are set apart by approximately double the strip width, against the first strips, are heated to the material's welding temperature;
  - f) the second cut and the first cut are joined, such that the strips meet, whereby a weld, or thermal fusion occurs, when the first strip is pressed into the second strip, and
  - g) the steps (a) through (f) are continuously repeated with many further cuts.

2. The process indicated in claim 1 is characterised such that the cut to be added in steps c and f and the produced block are moved in opposite directions towards contact with one another.
3. The procedures indicated in claims 1 or 2 are characterised such that the newly produced block is moved during and/or after the point of contact between the cuts which are to be joined together, by the thickness of one cut, towards the production direction via steps (c) and (f).
4. The procedures indicated in claims 1 through 3 are characterised such that the newly produced block of cuts is held under a vertical pressure, oriented towards the production direction.
5. The procedures indicated in claims 1 through 4 are characterised such that in order to manufacture honeycomb material, the produced block is heated to the point of plastic deformation and expanded in an orientation vertical to the cuts or strips.
6. The procedures indicated in claims 1 through 5 are characterised such that the block is heated via infrared radiant heat.
7. The procedures indicated in claims 1 through 6 are characterised such that the heating occurs in an area in which the block is already partially expanded.
8. The procedures indicated in claims 1 through 7 are characterised such that the cuts are transported on a circular path, cyclically, into the welding position in front of the block of joined cuts.
9. A device for joining a multiplicity of cuts of a thermoplastic roll material are joined to form an expandable block of such cut strips, which is characterised by an open-ended magazine ③, to accept the newly formed block of cuts ② and a rotor ⑥, which is positioned in front of this magazine ③ with several stations, which are distributed evenly about the circumference of the rotor. Each such station contains
  - a) a mechanism for carrying the cut strips ③, which can reach beyond the width of the cut;
  - b) a strip heating mechanism (⑨ / ①②), which is oriented towards the strip carrying mechanism ③, which can be driven back and forth between a position in front of the strip carrying mechanism ③ and a position, which is pulled back from the strip carrying mechanism;
  - c) a pressure mechanism, which has been assigned to the strip carrying mechanism ③.
10. A device in accordance with claim 9, characterised such that the rotor ⑥ is equipped with an even number of stations and the strip unit directions (⑨, ①②), from one station to the next, are axially offset back and forth.
11. A device in accordance with claim 10, characterised such that the pressure mechanisms ①① as well as the strip heating mechanisms (⑨, ①②) are offset.

12. A device in accordance with one of the claims 9 through 11, characterised such that the pneumatically driven cut transport mechanisms **3** contain drilled openings **3<sup>a</sup>**, which can be connected to a source of negative pressure.
13. A device in accordance with one of the claims 9 through 12, characterised such that the strip heating mechanisms (**9**, **12**) contain a multiplicity of chamber-like heating elements **12**, which are offset from one another by double the width of the welding strips.
14. A device in accordance with one of the claims 9 through 13, characterised such that the pressure mechanisms **10** are roller-shaped.
15. A device in accordance with one of the claims 9 through 14, characterised such that the open-ended magazine **3** is equipped downstream with a heating unit **5** and at least one pair of expansion rollers **15**.
16. A device in accordance with one of the claims 9 through 15, characterised such that the pressure mechanism **10** is located in the rotor turning direction and behind the cut transporting mechanism **8**.
17. A device in accordance with one of the claims 9 through 13, characterised such that the pressure mechanism encompasses the radially adjustable cut transport mechanism **8**.

### Summary

Procedure for joining a multiplicity of cut pieces of a thermoplastic roll and/or sheet material to form an expandable block, which can be built up and added to through the execution of repetitive production process steps. Further details are provided concerning a device which enables this block creation process with a high rate of production speed.



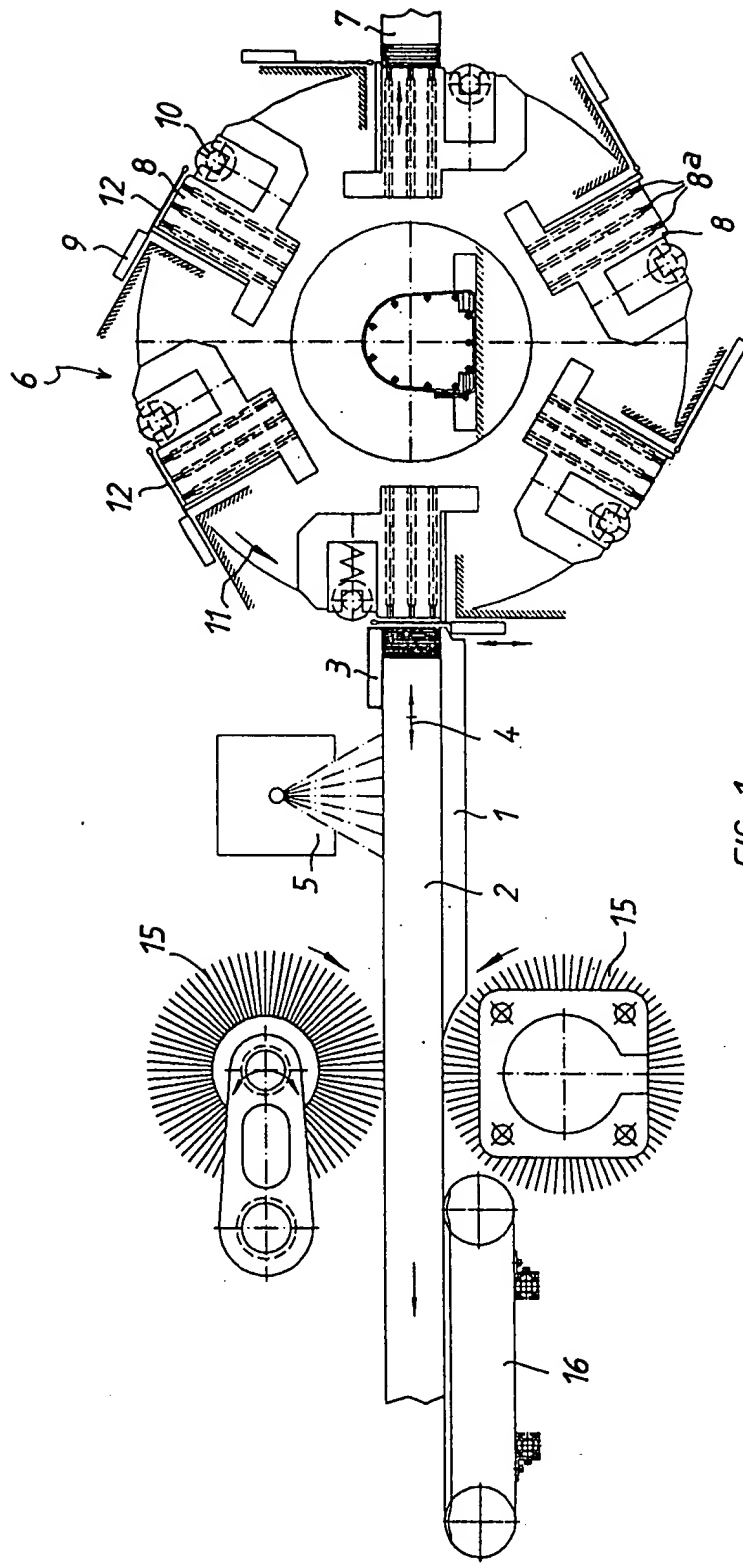
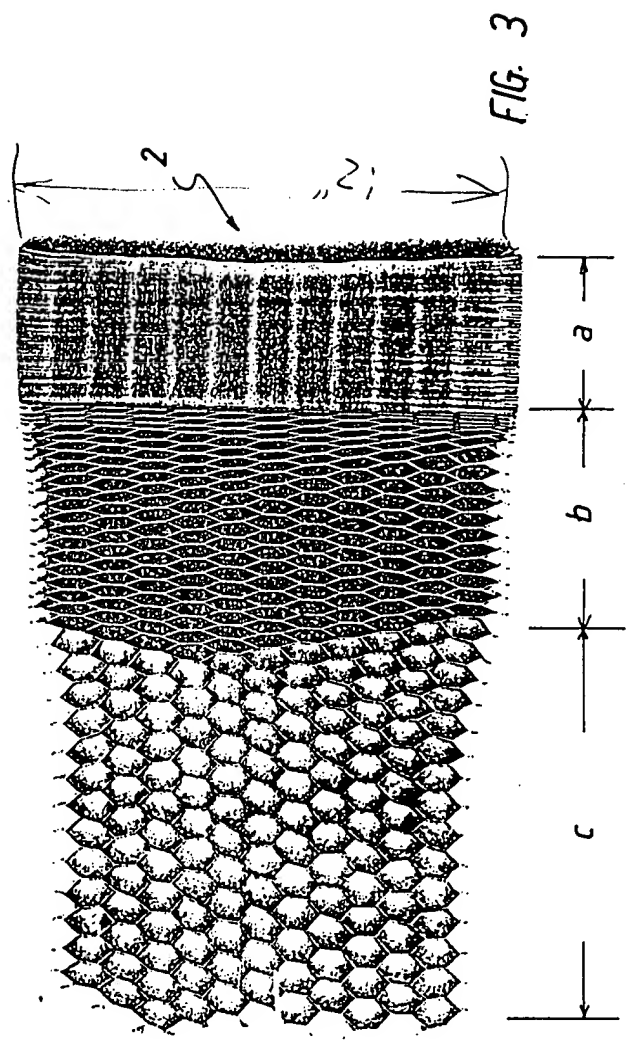
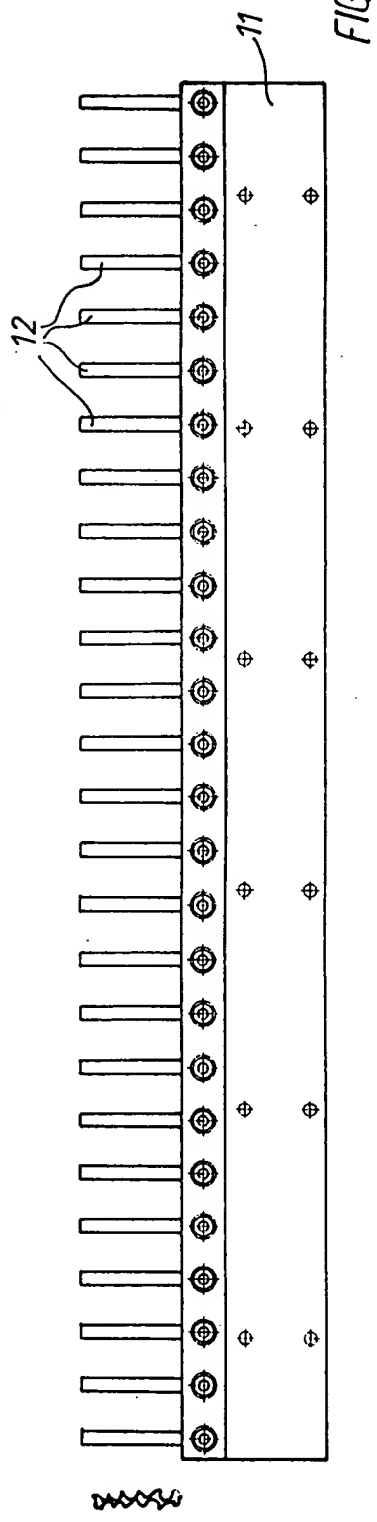


FIG. 1



JPC

Patent family of DE 19830380

044223/208462

No equivalents

1/3,AB/1 (Item 1 from file: 351)  
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012955743

WPI Acc No: 2000-127593/200012

XRAM Acc No: C00-039121

Joining sections of thermoplastic fleece to form expansible sectional block

Patent Assignee: HERING G K (HERI-I)

Inventor: HERING G K

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19830380	A1	20000113	DE 1030380	A	19980708	200012 B

Priority Applications (No Type Date): DE 1030380 A 19980708

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19830380	A1	7	D04H-001/54	

Abstract (Basic): DE 19830380 A1

Abstract (Basic):

NOVELTY - A new section is advanced to a position parallel to the most recently added section on the block (2). Opposite strips of the facing surfaces are heated (9, 12) to welding temperature. They are pressed (10) together, welding-on the new section. The process is repeated, however the facing strips joined, are now offset from the first strips by about twice the strip widths. After heating the facing strips are pressed and welded together. The foregoing steps are repeated

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for equipment carrying out the process. Preferred features: Block and strip to be added move oppositely towards each other. Following or during welding, the block is moved on by about the thickness of one section. The block is held under clamping side pressure. To form a honeycomb material, the block is heated to a suitable forming temperature and is expanded perpendicular to the section. Heating is by infra red radiation (5). Heating is effected in a region where the block is already part-expanded. Sections are transported on a circular path in cycles, to the welding position in front of the block

USE - To make a sectional block of plastic fleece material.

ADVANTAGE - The new method works at higher speed than hitherto. No adhesive is used, and no pressing creases are formed. The material can be delivered in compact form for expansion by the end-user, or can be expanded at the point of assembly. Width of the material can be up to 5.2 m or more. A surprising feature is ease of expansion shortly after formation, without tearing the welded surfaces. Suitable temperatures for polypropylene fibers are provided. The block produced, can be processed into a light structural material.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The assembly machine is shown in a general schematic.

block (2)  
infra red radiants (5)  
heater (9, 12)  
pressing device (10)  
pp; 7 DwgNo 1/3

1/3,AB/2 (Item 1 from file: 345)  
DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat  
(c) 2001 EPO. All rts. reserv.

15588525

Basic Patent (No,Kind,Date): DE 19830380 A1 20000113 <No. of Patents: 001

>

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ZUSAMMENFUEGEN VON ABSCHNITTEN EINES  
THERMOPLASTISCHEN BAHNMATERIALS; Joining sections of thermoplastic  
fleece to form expansible sectional block (German)

Patent Assignee: HERING GERHARD KLAUS (DE)

Author (Inventor): HERING GERHARD KLAUS (DE)

IPC: \*D04H-001/54; D04H-001/70; B29C-065/02

Derwent WPI Acc No: \*C 2000-127593; C 2000-127593

Language of Document: German

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
DE 19830380	A1	20000113	DE 19830380	A	19980708 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

DE 19830380 A 19980708



① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 30 380 A 1**

⑥ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**D 04 H 1/54**  
D 04 H 1/70  
B 29 C 66/02

② Aktenzeichen: 198 30 380.7  
③ Anmeldetag: 8. 7. 1998  
④ Offenlegungstag: 13. 1. 2000

DE 198 30 380 A 1

⑦ Anmelder:  
Hering, Gerhard Klaus, 56235  
Ransbach-Baumbach, DE

⑧ Vertreter:  
Fechner, J., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 53773  
Hennef

⑦ Erfinder:  
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤ Verfahren und Vorrichtung zum Zusammenfügen von Abschnitten eines thermoplastischen Bahnmaterials
- ⑥ Verfahren zum Zusammenfügen einer Vielzahl von Abschnitten aus einem thermoplastischen Bahnmaterial zu einem expandierbaren Abschnittsblock, bei dem man durch wiederholte Folgen von Verfahrensschritten den Block aufbaut. Es wird auch eine Vorrichtung angegeben, die die Blockbildung mit hoher Geschwindigkeit erlaubt.

DE 198 30 380 A 1

## DE 198 30 380 A 1

1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zusammenfügen einer Vielzahl von Abschnitten eines thermoplastischen Bahnmaterials, insbesondere eines Vliesmaterials aus thermoplastischen Kunstfasern, zu einem expandierbaren Abschnittsblock. Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zum Zusammenfügen einer Vielzahl von Abschnitten eines thermoplastischen Bahnmaterials.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Zusammenfügen von Abschnitten aus einem thermoplastischen Bahnmateriel, insbesondere einem thermoplastischen Kunstfaservlies, zu einem Blockmaterial zu schaffen, das zu einem leichten Konstruktionswerkstoff weiterverarbeitet werden kann. Durch das Verfahren soll ein Blockmaterial geschaffen werden, das mit geringem Aufwand ohne Verwendung von Klebstoff und ohne Faltpfaltungen des Bahnmaterials hergestellt und expandiert werden kann. Ferner soll eine Vorrichtung zur Herstellung von expandierbarem Blockmaterial geschaffen werden, die hohe Produktionsgeschwindigkeiten erlaubt. Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß man

- a) einen ersten Abschnitt mit Abstand in eine Parallel-lage zu dem letzten Abschnitt des gebildeten Abschnittsblocks bringt,
- b) einander gegenüberliegende erste Streifen auf den Oberflächen des ersten und letzten Abschnitts auf die Schweißtemperatur des Materials erwärmt,
- c) den ersten Abschnitt und den letzten Abschnitt des Blocks so zusammenführt, daß die ersten Streifen beider Abschnitte aufeinandertreffen, und den ersten Abschnitt durch Andrücken mit dem letzten Abschnitt verschweißt,
- d) einen zweiten Abschnitt zu dem ersten Abschnitt in eine Parallel-lage bringt, in der sich ihre Flächen-seiten gegenüberlegen,
- e) auf den Oberflächen des ersten und zweiten Abschnitts einander gegenüberliegende zweite Streifen, die gegenüber den ersten Streifen um etwa die zweifache Streifenbreite versetzt sind, auf die Schweißtemperatur des Materials erwärmt,
- f) den zweiten Abschnitt und den ersten Abschnitt zusammenführt, so daß die zweiten Streifen aufeinandertreffen, und den zweiten Abschnitt durch Andrücken mit dem ersten Abschnitt verschweißt, und
- g) die Stufen a) bis f) mit weiteren Abschnitten vielfach wiederholt.

Durch das Verfahren wird ein expansionsfähiges Hobe-Material ohne Verwendung von Klebstoff und ohne Prägungen des Bahnmaterials geschaffen. Das Verfahren eignet sich zur Erreichung hoher Produktionsgeschwindigkeiten. Dem Verfahren kann die Bildung der einzelnen, zusammenzufügenden Abschnitte aus einer Bahn vorgeschaltet werden. Man kann jedoch auch von den Abschnitten direkt ausgehen, wenn diese als solche angeliefert werden. Verfahrensprodukt ist das Hobe-Material, das wegen seines geringen Raumbedarfs in einen Weiter- oder Endverarbeiter geliefert wird. Selbstverständlich ist es auch möglich, das Hobe-Material im Anschluß an die erfindungsgemäße Herstellung direkt zu expandieren. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird der Hobe-Materialblock durch taktweise Addition von Abschnitten gebildet, wobei sein Querschnitt durch die Abschnittsgröße bestimmt ist. Die Breite des Materials (entsprechend der Breite des ursprünglichen

2

Bahnmaterials) kann bis zu 5,20 m oder mehr betragen. Die Höhe des erzeugten Blockmaterials entspricht der frei wählbaren Breite der Bahnabschnitte.

Nach der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden in den Stufen c) und f) der zu addierende Abschnitt und der gebildete Abschnittsblock zu ihrer Zusammenführung entgegengerichtet aufeinander zu bewegt. Dadurch steht für die anschließende Kontaktierung und Verschweißung eine längere Andruckzeit zur Verfügung, was für die Verschweißung vorteilhaft ist.

Nach der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens bewegt man in den Stufen c) und f) den addierten Abschnitt und den Abschnittsblock während und/oder nach ihrer Kontaktierung um die Dicke eines Abschnitts gleichgerichtet in Produktionsrichtung. Gleichzeitig mit der Addition eines Abschnitts wird somit der Block um die Dicke eines Abschnitts in Produktionsrichtung weiterbewegt.

Vorzugsweise hält man den gebildeten Abschnittsblock unter einem zur Produktionsrichtung senkrechten Klemm-druck. Dieser Klemm-druck erstreckt sich über den vorderen Bereich des Blockstrangs, in dem die Blockbildung erfolgt. Der Klemm-druck ist einstellbar und ermöglicht so die Einstellung des beim Andrücken und Verschweißen des neuen Abschnitts an dem Block erreichbaren Schweiß-druck.

Zweckmäßigerweise erwärmt man zur Bildung eines expandierten Wabenmaterials den durch die Stufen a) bis g) gebildeten Block bis zu seiner Formbarkeit und expandiert ihn dann senkrecht zu seinen Abschnitten, d. h. in Produktionsrichtung.

Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß der Hobe-Materialblock schon kurz nach seiner Bildung unter Erwärmung expandiert werden kann, ohne daß dadurch die Schweißflächen reißen oder anderweitig beeinträchtigt werden. Dabei erfolgt die Erwärmung zur Formbarkeit zwecks Expansion auf eine Temperatur, die erheblich unterhalb der Schweißtemperatur liegt. Bei einem Vliesmaterial aus Polypropylenfasern beispielsweise genügt eine Erwärmung auf 75 bis 85°C, während die Schweißtemperatur oberhalb von 120°C, z. B. bei 165°C liegt.

Vorzugsweise erwärmt man den gebildeten Block durch Infrarotstrahlung. Dabei erfolgt die Erwärmung vorteilhaft in einem Bereich des Blockstrangs, in dem dieser schon teilweise expandiert ist. Die Wärmestrahlung (oder ein anderer Wärmeträger) ist in die durch die Teil-expansion gebildeten Zwischenräume gerichtet, so daß eine ziemlich gleichmäßige Erwärmung im gesamten Blockquerschnitt erreicht wird.

Vorzugsweise transportiert man die Abschnitte auf einer kreisbogenförmigen Bahn taktweise in die Schweißposition vor dem Abschnittsblock. Auf diese Weise können mehrere Abschnitte auf einem Rotor hintereinander transportiert und hobe Produktionsgeschwindigkeiten erreicht werden.

Die Aufgabe wird ferner durch eine Vorrichtung zum Zusammenfügen einer Vielzahl von Abschnitten eines thermoplastischen Bahnmaterials zu einem expandierfähigen Abschnittsblock gelöst, die erfindungsgemäß gekennzeichnet ist durch

ein Durchlaufmagazin zur Aufnahme des gebildeten Abschnittsblocks und einen vor dem Durchlaufmagazin angeordneten Rotor mit mehreren, über den Rotorumfang verteilten Stationen aus

- a) einem über die Abschnittsbreite reichenden Abschnittsträger,
- b) einer dem Abschnittsträger zugeordneten Streifenheizvorrichtung, die zwischen einer Position vor dem Abschnittsträger und einer von dem Abschnittsträger

## DE 198 30 380 A 1

3

zurückgezogenen Position verfahrbar ist, und  
c) einer dem Abschnittsträger zugeordneten Andruck-  
einrichtung. Vorzugsweise ist die Andruckeinrichtung  
in Rotordrehrichtung hinter dem Abschnittsträger ange-  
ordnet.

Der Rotor ist zwischen dem Durchlaufmagazin und einer  
Übernahmestation angeordnet. Er übernimmt an der station-  
ären Übernahmestation jeweils einzelne fertig zugeschnitt-  
ene Abschnitte und transportiert diese vor das Durchlauf-  
magazin, das den bereits gebildeten Abschnittsblock enthält.  
In dieser Position vor dem Durchlaufmagazin erfolgt die  
Verschweißung des herantransportierten Abschnitts mit dem  
zuvor gebildeten Abschnittsblock. Die auf dem Rotor ange-  
ordneten Stationen haben eine mehrfache Funktion. Sie  
übernehmen und transportieren jeweils einzelne Abschnitte  
in die Schweissposition vor dem Durchlaufmagazin. Sie er-  
hitzen die einander gegenüberliegenden Flächen des letzten  
verblockten Abschnitts und des herantransportierten, vor  
dem verblockten Abschnitt positionierten Abschnitts, und  
sie bewirken das Andrücken des vor dem Block positionier-  
ten Abschnitts an den Block.

Nach der bevorzugten Ausführungsform der erfindungs-  
gemäßen Vorrichtung ist der Rotor mit einer geraden Anzahl  
von Stationen bestückt und sind die Streifenheizeinrich-  
tungen von einer Station zur nächsten Station axial hin und her  
versetzt. Hierdurch können die im Block aufeinanderfolgen-  
den Abschnitte mit entsprechend versetzten Schweissstreifen  
versehen werden. Der Hobe-Block kann dann durch Expan-  
sion zu einem Wabenmaterial mit gleichseitigsechseckigem  
Wabenquerschnitt expandiert werden. Die gerade Anzahl  
der Stationen auf dem Rotor kann je nach Größe des Rotors  
frei gewählt werden; sechs oder acht Stationen sind z. B.  
eine zweckmäßige Anzahl. Der Versatz der Streifenheiz-  
einrichtungen benachbarter Stationen ist bei der Herstellung  
von Wabenmaterial gleich der doppelten Breite des  
Schweissstreifens. Die Andruckeinrichtungen können sich  
über die gesamte Breite des Abschnittsträgers erstrecken.  
Sie können aber auch nur auf der Breite der Schweissstreifen  
andrücken. In diesem Falle sind die Andruckeinrichtungen  
ebenso wie die Streifenheizeinrichtungen von Station zu  
Station hin und her versetzt.

Nach der bevorzugten Ausführungsform sind in den  
pneumatisch arbeitenden Abschnittsträger Bohrungen aus-  
gebildet, die an eine Unterdruckquelle anschließbar sind.  
An der Übernahmestation wird ein Abschnitt von dem Ab-  
schnittsträger angesaugt und so übernommen. In der  
Schweissposition vor dem Durchlaufmagazin wird nach er-  
folgter Erhitzung der Abschnitte durch die Streifenheiz-  
einrichtung der Unterdruck abgeschaltet, so daß der Abschnitt  
von dem Abschnittsträger freigegeben und unmittelbar da-  
nach durch die Andruckeinrichtung an den Block ange-  
drückt und damit verblockt werden kann.

Zweckmäßigerweise bestehen die Streifenheizeinrich-  
tungen aus einer Vielzahl kammartig ausgebildeter Heizele-  
mente, die von Station zu Station um die zweifache Breite  
des Schweissstreifens gegeneinander versetzt sind. Die Strei-  
fenheizeinrichtungen auf dem Rotor können gegen andere  
Heizeinrichtungen mit anderer Breite und dementsprechend  
anderem Abstand der kammartigen Heizelemente aus-  
tauschbar sein. Auf diese Weise kann die Wabengröße ver-  
ändert werden.

Vorzugsweise sind die Andruckeinrichtungen als Walzen  
ausgebildet. Die Walzen können mit einstellbarer Federlage-  
rung versehen sein, so daß der Andruck längs der Schweiss-  
streifen entsprechend der Kleinmannung des Abschnittsblocks  
in dem Durchlaufmagazin verändert werden kann.

Wenn aus dem Hobe-Material ein expandiertes Waben-

4

material erzeugt werden soll, sind dem Durchlaufmagazin  
eine Erwärmungseinrichtung und wenigstens ein Expansi-  
onswalzenpaar nachgeschaltet. Die Erwärmungseinrichtung  
kann ein einseitig oder zweiseitig einwirkender Infrarot-  
strahler sein. Zweckmäßigerweise erfolgt die Wärmeabstrah-  
lung in Richtung der Schweissstreifen bzw. nach Teilexpan-  
sion in Richtung der gebildeten Kanäle. Die Expansionswal-  
zen sind zweckmäßig Bürstenwalzen oder mit einem ande-  
ren nachgiebigen Material bekleideten Walzen, die den ex-  
pandierten Blockstrang ohne Beschädigung erfassen kön-  
nen.

Eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrich-  
tung wird nun an Hand der Zeichnung näher beschrieben. Es  
zeigen

Fig. 1 die Gesamtansicht der Vorrichtung in schemati-  
scher Darstellung;

Fig. 2 die Frontansicht der kammartigen Streifenheiz-  
einrichtung in vergrößertem Maßstab und

Fig. 3 ein Photo des erzeugten Blockstrangs in der Expan-  
sionsphase.

Fig. 1 zeigt einen Tisch 1 für die Führung eines erfin-  
dungsgemäß hergestellten Hobe-Materialblocks 2. Am vor-  
deren Ende des Tisches 1 befindet sich ein Durchlaufmagazin  
3 mit einer Klemmeinrichtung (nicht dargestellt), durch  
die der Block 2 unter einen einstellbaren, senkrecht zur Pro-  
duktionsrichtung wirkenden Klemmdruck gesetzt werden  
kann. Der Tisch 1 mit dem Durchlaufmagazin 3 ist durch  
eine Mechanik (nicht dargestellt) in Richtung der Pfeile 4  
antriebsmäßig hin und her verschiebbar. In Produktionsrich-  
tung hinter dem Durchlaufmagazin 3 ist ein auf die Ober-  
seite des Hobe-Blocks 2 gerichteter Infrarotstrahler 5 ange-  
ordnet, durch den der Block 2 auf die Verformungstempera-  
tur erwärmt werden kann. In der Produktionsrichtung hinter  
dem Tisch 1 ist ein Expansionswalzenpaar 15 angeordnet,  
das mit dem Blockstrang in Eingriff ist und diesen von dem  
Durchlaufmagazin 3 unter Expansion abzieht. Bei der dar-  
gestellten Ausführungsform sind die Expansionswalzen 15  
als Borstenwalzen ausgebildet. Der Abstand der oberen  
Walze von der unteren Walze 15 ist entsprechend der Höhe  
des Blocks 2 und der gewünschten Andruckkraft einstellbar.  
In Produktionsrichtung hinter dem Expansionswalzenpaar  
15 ist ein Förderband 16 angeordnet, das den expandierten  
Block übernimmt und abtransportiert.

Zwischen dem Durchlaufmagazin 3 und einem Abschnit-  
tmagazin 7 ist ein über die gesamte Abschnittsbreite reichen-  
der Rotor 6 drehbar gelagert. Der Rotor ist mit einem tak-  
weise arbeitenden Antrieb (nicht dargestellt) verbunden. Er  
trägt auf seinem Umfang gleichmäßig verteilt sechs Statio-  
nen, durch die jeweils ein Bahnabschnitt transportiert, mit  
Schweissstreifen versehen und vor dem Durchlaufmagazin 3  
an den Block 2 angedrückt wird. Jede Station umfaßt im we-  
sentlichen drei Aggregate, nämlich einen radial verschieb-  
baren, balkenförmigen Abschnittsträger 8, eine vor dem Ab-  
schnittsträger 8 tangential verschiebbare Streifenheiz-  
einrichtung 9 und eine walzenartige Andruckeinrichtung 10.  
Die drei Aggregate erstrecken sich im wesentlichen über die  
gesamte Breite (senkrecht zur Zeichenebene) des Rotors 6.  
Die Verschiebungen der Abschnittsträger 8 und der kamm-  
förmigen Streifenheizeinrichtungen 9 erfolgen durch pneu-  
matische Antriebe (nicht dargestellt) und werden zentral ge-  
steuert. Die Andruckeinrichtung 10 besteht im allgemeinen  
aus einer federbelasteten Walze, die im Zuge der Rotordre-  
hung den mit Schweissstreifen versehenen Abschnitt von  
oben nach unten an den Hobe-Block 2 andrückt und damit  
die Verschweißung mit dem Block vervollständigt.

Die Arbeitsweise dieser Vorrichtung ist wie folgt: Vor  
dem Abschnittsmagazin 7 wird bei zurückgezogener Strei-  
fenheizeinrichtung 12 der Abschnittsträger 8 aktiviert, wo-



DE 198 30 380 A 1

5

durch ein Abschnitt aus dem Abschnittsmagazin 7 von dem Träger 8 übernommen wird. Während der Drehung des Rotors 6 in Richtung des Pfeils 11 wird bereits die Streifenheiz-einrichtung 12 ausgefahren, so daß der übernommene Ab-schnitt zwischen dem Abschnittsträger 8 und den kammerarti- 5 gen Elementen der Heizeinrichtung 12 liegt. Dabei ist der Abschnittsträger 8 in einer von der Streifenheiz-einrichtung 12 zurückgefahrenen Position. Sobald sich diese Station nach drei Takten vor dem Durchlaufmagazin 3 befindet, werden der Abschnittsträger 8 mit dem Abschnitt einerseits 10 und der Tisch 1 mit dem Durchlaufmagazin 3 und dem Block 2 andererseits soweit aufeinander zu bewegt, daß sie von der kammerförmigen Streifenheiz-einrichtung 12 kontaktiert werden können. Nun wird die kammerförmige Streifen-leizeinrichtung 12 zwischen dem Abschnitt an dem Ab-schnittsträger 8 und dem Block 2 zurückgezogen, wobei 15 durch Kontaktierung die Schweißstreifen auf den einander gegenüberliegenden Flächen des Abschnitts und des Blocks 2 erzeugt werden. Schließlich werden der Abschnittsträger 8 mit dem Abschnitt und das Durchlaufmagazin 3 mit dem Block 2 weiter aufeinander zu bewegt, bis die Schweißstreifen aufeinander treffen. Anschließend führen der Abschnitsträger 8 und das Durchlaufmagazin 3 wieder auseinander, 20 und der Rotor 6 wird weitergetaktet. Dabei fährt dann die Walze der Andruckeinrichtung 10 dieser Station über den verschweißten Abschnitt, wodurch ein erneuter Andruck und ein Vorschub des Blocks 2 um die Dicke des Abschnitts erzeugt werden. Diese Vorgänge wiederholen sich, sobald die nächste Station des Rotors vor dem Block 2 steht.

Fig. 2 zeigt die Stirnansicht der Streifenheiz-einrichtung, 30 deren kammerartige Heizelemente 12 elektrisch auf die zur Verschweißung der Abschnitte erforderliche Temperatur er- 31 hitzt werden.

Das in Fig. 3 abgebildete Photo zeigt den Block 2 beim Übergang von dem nicht-expandierten Zustand (Hobema- 35 terial) im Bereich a über einen teilexpandierten Zustand im Bereich b in einen im wesentlichen vollständig expandierten Zustand im Bereich c. Die Erwärmung durch den Infrarot-strahler 5 erfolgt wenigstens teilweise im Bereich b, so daß 40 die Wärmestrahlung auch in das Innere des Blocks 2 gelan- 41 gen kann.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Zusammenfügen einer Vielzahl von 45 Abschnitten aus einem thermoplastischen Rohmaterial, insbesondere einem Vliesmaterial aus thermopla- 46 stischen Kunstfasern, zu einem expandierbaren Ab- 47 schnittsblock, bei dem man

a) einen ersten Abschnitt mit Abstand in eine Par- 48 allellage zu dem letzten Abschnitt des gebildeten 49 Abschnittsblocks bringt,

b) einander gegenüberliegende, erste Streifen auf 50 den Oberflächen des ersten und letzten Abschnitts 51 auf die Schweißtemperatur des Materials er- 52 wärmt,

c) den ersten Abschnitt und den letzten Abschnitt 53 des Blocks so zusammenführt, daß die ersten 54 Streifen beider Abschnitte aufeinander treffen, und 55 den ersten Abschnitt durch Andrücken mit dem 56 letzten Abschnitt verschweißt,

d) einen zweiten Abschnitt zu dem ersten Ab- 57 schnitt in eine Parallellage bringt, in der sich ihre 58 Flachseiten gegenüberliegen,

e) auf den Oberflächen des ersten und zweiten 59 Abschnitts einander gegenüberliegende, zweite 60 Streifen, die gegenüber den ersten Streifen um 61 etwa die zweifache Streifenbreite versetzt sind,

6

auf die Schweißtemperatur des Materials er- 62 wärmt,

f) den zweiten Abschnitt und den ersten Ab- 63 schnitt zusammenführt, so daß die zweiten Strei- 64 fen aufeinandertreffen, und den zweiten Abschnitt 65 durch Andrücken mit dem ersten Abschnitt ver- 66 schweißt, und

g) die Stufen a) bis f) mit weiteren Abschnitten 67 vielfach wiederholt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn- 68 zeichnet, daß man in den Stufen c) und f) den zu addierenden 69 Abschnitt und den gebildeten Abschnittsblock zu ihrer 70 Zusammenführung entgegengerichtet aufeinander zu- 71 bewegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn- 72 zeichnet, daß man den Block in den Stufen c) und f) 73 während und/oder nach der Kontaktierung der zu ver- 74 bindenden Abschnitte um die Dicke eines Abschnitts in 75 Produktionsrichtung bewegt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da- 76 durch gekennzeichnet, daß man den gebildeten Ab- 77 schnittsblock unter einem zur Produktionsrichtung 78 senkrechten Klemmdruck hält.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, da- 79 durch gekennzeichnet, daß man zur Bildung eines Wa- 80 benmaterials den gebildeten Block bis zur Formbarkeit 81 erwärmt und senkrecht zu den Abschnitten expandiert.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, 82 daß man den Block durch Infrarotstrahlung er- 83 wärmt.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekenn- 84 zeichnet, daß die Erwärmung in einem Bereich erfolgt, 85 in dem der Block schon teilweise expandiert ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, da- 86 durch gekennzeichnet, daß man die Abschnitte auf ei- 87 ner kreisbogenförmigen Bahn teilweise in die 88 Schweißposition vor dem Abschnittsblock transpor- 89 tiert.

9. Vorrichtung zum Zusammenfügen einer Vielzahl 90 von Abschnitten eines thermoplastischen Rohmateri- 91 als zu einem expandierbaren Abschnittsblock, gekenn- 92 zeichnet durch

ein Durchlaufmagazin (3) zur Aufnahme des gebilde- 93 ten Abschnittsblocks (2) und

einen vor dem Durchlaufmagazin (3) angeordneten Ro- 94 tor (6) mit mehreren über den Rotorumfang verteilten 95 Stationen aus

a) einem über die Abschnittsbreite reichenden 96 Abschnittsträger (8),

b) einer dem Abschnittsträger (8) zugeordneten 97 Streifenheiz-einrichtung (9, 12), die zwischen ei- 98 ner Position vor dem Abschnittsträger (8) und ei- 99 ner von dem Abschnittsträger zurückgezogenen 100 Position verfahrbar ist, und

c) einer dem Abschnittsträger (8) zugeordneten 101 Andruckeinrichtung.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekenn- 102 zeichnet, daß der Rotor (6) mit einer geraden Anzahl 103 von Stationen bestückt ist und die Streifenheiz-einrich- 104 tungen (9, 12) von einer Station zur nächsten Station 105 axial hin und her versetzt sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekenn- 106 zeichnet, daß die Andruckeinrichtungen (10) ebenso 107 wie die Streifenheiz-einrichtungen (9, 12) versetzt sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, 108 dadurch gekennzeichnet, daß in den pneumatisch ar- 109 beitenden Abschnittsträgern (8) Bohrungen (8\*) aus- 110 gebildet sind, die an eine Unterdruckquelle anschließbar 111 sind.

DE 198 30 380 A 1

7

8

sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Streifenheizeinrichtung (9, 12) eine Vielzahl kammartig ausgebildeter Heizelemente (12) umfaßt, die um die zweifache Breite des Schweißstreifens gegeneinander versetzt sind. 5

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckeinrichtungen (10) als Walzen ausgebildet sind.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß dem Durchlaufmagazin (3) eine Erwärmungseinrichtung (15) und wenigstens ein Expansionswalzenpaar (15) nachgeschaltet sind. 10

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckeinrichtung (10) in Rotordrehrichtung hinter dem Abschnittsträger (8) angeordnet ist. 15

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckeinrichtung den radial verschiebbaren Abschnittsträger (8) umfaßt. 20

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leersseite -

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:  
Int. Cl. 7:  
Offenlegungstag:

DE 198 30 380 A1  
D 04 H 1/84  
13. Januar 2000

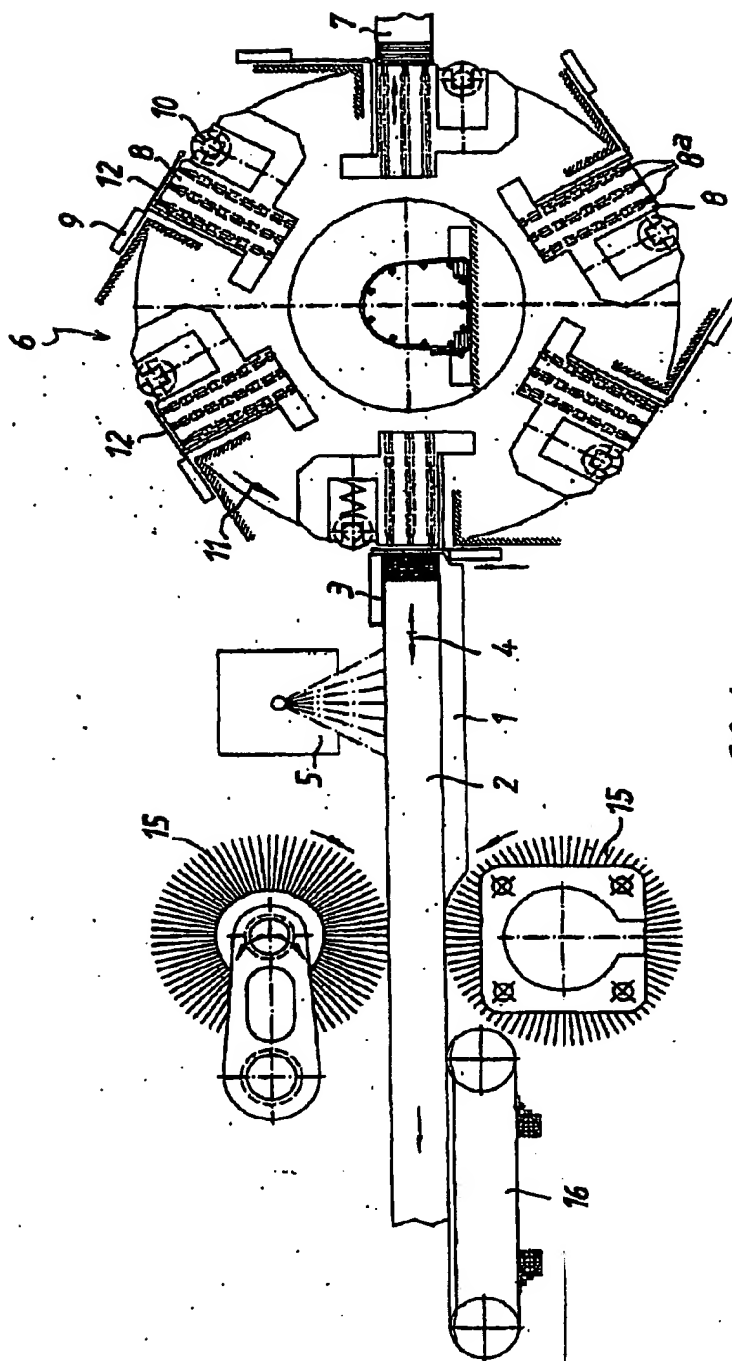


FIG. 1

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:  
Int. Cl. 7:  
Offenlegungstag:

DE 198 30 380 A1  
D 04 H 1/54  
13. Januar 2000

